



ISSN 2338-0322

JURNAL TEKNIK PERKAPALAN

Jurnal Hasil Karya Ilmiah Lulusan S1 Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro

Perancangan Kapal Kontainer 120 TEU Rute Pelayaran Tanjung Mas – Tanjung Pinang

Samuel Rikardo Nainggolan¹, Berlian Arswendo¹, Untung Budiarto¹,

¹)Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Indonesia

Email: nainggolansamuel@gmail.com

Abstrak

Kapal yang akan dirancang sebagai kapal pengangkut kapas dan plastik dari Tanjung Mas – Tanjungpinang harus memperhitungkan ukuran utama, rencana garis, rencana umum, analisa hidrostatis, stabilitas kapal dan analisis olah gerak kapal, serta pemilihan peralatan penyelamatan dan motor induk berdasarkan hasil perhitungan daya motor sesuai dengan hambatan yang dialami kapal. Metode perancangan kapal Kontainer ini menggunakan kapal pembanding sebagai acuannya. Setelah ukuran utama didapatkan maka analisa kelayakan lambung bisa didapatkan dari *software* pendukung perancangan kapal. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang kapal Kontainer yang mempermudah pendistribusian kapas dan plastik dan tentunya sesuai dengan karakteristik perairan wilayah Tanjung Mas -Tanjungpinang. Perancangan kapal menggunakan metode perbandingan untuk mendapatkan ukuran utama kapal, *software Maxsurf* untuk pemodelan dan untuk analisa karakteristik kapal. Ukuran utama kapal didapatkan yaitu $L_{pp} = 87,90$ m, $B = 13,50$ m, $H = 7,30$ m, $T = 5,4$ m, $V_s = 13,3$ knot, dengan *displacement* 4757 ton dan $C_b = 0,70$.

Kata kunci : Tanjungpinang, Perancangan kapal Kontainer, Analisa *hidrostatik*, *stabilitas*, olah gerak.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanjung Pinang (disingkat Tg. Pinang) adalah ibu kota Kepulauan Riau, Indonesia. Yang terletak di koordinat $0^{\circ}5'$ lintang utara dan $104^{\circ}27'$ bujur timur, tepatnya di Pulau Bintan. Kota ini memiliki cukup banyak daerah pariwisata seperti Pulau Penyengat yang hanya berjarak kurang lebih 2 mil dari pelabuhan laut Tanjungpinang - Pelabuhan Sri Bintan Pura, Pantai Trikora dengan pasir putihnya terletak kurang lebih 65 km dari kota, dan pantai buatan yaitu Tepi Laut yang terletak di garis pantai pusat kota sebagai pemanis atau wajah kota (*waterfront city*).

Meningkatnya jumlah wisatawan baik turis mancanegara maupun domestik yang berkunjung ke Kepulauan Riau menjadikan kota

Tanjungpinang pusat bisnis perhotelan dan *ressort*. Terbukti dengan naiknya tingkat hunian kamar hotel berbintang menjadi 47,45 persen dari 39,78 persen pada bulan Januari 2016 . karena tidak tercukupinya sumber daya di kota Tanjungpinang membuat para pembisnis harus memasok kebutuhan dari luar Kepulauan Riau. Pasokan ini berasal dari daerah-daerah di Jawa Tengah melalui Pelabuhan Tanjung Mas Semarang. Adapun barang yang di impor dari pelabuhan Tanjung Mas seperti kapas dan plastik. Hal ini dikarenakan beberapa daerah penghasil kapas terbesar ada di Jawa Tengah yaitu Semarang, Pati, dan Pekalongan adalah penghasil Kapas. Selain itu banyak perusahaan eksportir *Polypropylene*/plastik di Jawa Tengah.

Pengiriman barang melalui transportasi darat kurang memungkinkan karena kendala

memakan waktu yang lama dan jalan lintas Sumatera sering rusak. Untuk itu diperlukan transportasi laut yang dapat mengangkut dengan jumlah banyak dan estimasi waktu yang cepat. Karena kondisi tersebut diperlukan kapal Kontainer untuk menunjang proses distribusi barang.

1.1. Perumusan Masalah

Penelitian ini akan membahas mengenai beberapa permasalahan mengenai perancangan dan analisa karakteristik kapal diantaranya :

1. Berapa ukuran utama kapal, desain rencana garis, dan desain rencana umum yang bisa digunakan secara optimal dan sesuai karakteristik di rute pelayaran Tanjung Mas-Tanjungpinang?
2. Bagaimana perhitungan hidrostatis, olah gerak, stabilitas dan hambatan kapal Kontainer 120 TEU?

1.2. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas, maka maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan ukuran utama dan rencana garis kapal yang sesuai dengan karakteristik perairan Tanjung Mas-Tanjungpinang.
2. Mendapatkan design RU kapal Kontainer 120 TEU.
3. Mengetahui hasil hidrostatis, hambatan, olah gerak dan stabilitas kapal Kontainer 120 TEU.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kapal Kontainer

Kapal *Container* atau kapal peti kemas (*containership* atau *cellularship*) adalah kapal yang khusus digunakan untuk mengangkut peti kemas yang standar. Memiliki rongga (*cells*) untuk menyimpan peti kemas ukuran standar. Peti kemas diangkat ke atas kapal di terminal peti kemas dengan menggunakan kran/derek khusus yang dapat dilakukan dengan cepat, baik derek-derek yang berada di dermaga, maupun derek yang berada di kapal itu sendiri.

Kapal *Container* dirancang dengan cara yang mengoptimalkan ruang. Kapasitas diukur dalam unit setara Dua puluh kaki (TEU), jumlah kontainer 20 kaki standar berukuran $20 \times 8.0 \times 8.5$ kaki ($6.1 \times 2.4 \times 2.6$ meter) dapat membawa kapal. Meskipun demikian, wadah yang paling banyak digunakan saat ini mengukur 40 kaki (12 meter) panjangnya.

2.2. Jenis Kapal Container

Kapal pengangkut kontainer dibagi menurut jenis muatannya menjadi :

a. Full container ship

Full container Ship adalah kapal yang semua muatannya berupa container.

b. Semi container Ship

Semi container Ship adalah kapal yang berfungsi mengangkut kontainer dan sebagai *General cargo ship*.

Kapal *Container* atau Kapal peti kemas dapat dikelompokkan atas beberapa jenis mulai dari kapal pengumpan sampai kapal post panamax yang kemudian dikembangkan lagi menjadi kapal Ultra Large Container Vessel yang bisa mengangkut di atas 14.501 peti kemas.

1. *Ultra Large Container Vessel (ULCV)*
Kapasitasnya lebih besar dari 14,501 TEU.
2. *New panamax*
Kapasitasnya 10,000–14,500 TEU.
3. *Post panamax*
Kapasitasnya 5,101–10,000 TEU.
4. *Panamax*
Kapasitasnya 3,001 – 5,100 TEU.
5. *Feedermax*
Kapasitasnya 2,001 – 3,000 TEU.
6. *Feeder*
Kapsitasnya 1,001 – 2,000 TEU.
7. *Small feeder*
Kapasitasnya Up to 1,000 TEU.

2.3. Karakteristik Hidrostatik

Kurva hidrostatis adalah kurva yang menggambarkan sifat-sifat karakteristik badan kapal yang tercelup didalam air, atau dengan kata lain untuk mengetahui sifat-sifat karene. Kurva hidrostatis digambar sampai sarat penuh dan tidak berlaku untuk kondisi kapal trim.

2.4. Stabilitas Kapal

Stabilitas kapal dapat diartikan sebagai kemampuan sebuah kapal untuk dapat kembali ke posisi semula (tegak) setelah menjadi miring akibat bekerjanya gaya dari luar maupun gaya dari dalam kapal tersebut atau setelah mengalami momen temporal.

Proses analisa stabilitas yang dilakukan berdasarkan *standart* IMO (*International Maritime Organization*) Code A.749 (18) Ch 3-*design criteria applicable to all ships, HSC2000 Ch 2 Part B – Passenger Craft, dan HSC2000 Multihull* yang mensyaratkan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

All Ship

- a. Section A.749 (18), Chapter 3.1.2.1 :
 - Luasan pada daerah dibawah kurva GZ pada sudut oleng 0°– 30° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 3,151 m.deg.
 - Luasan pada daerah dibawah kurva GZ pada sudut oleng 0°– 40° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 5,157 m.deg.
 - Luasan pada daerah dibawah kurva GZ pada sudut oleng 30°– 40° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 1,719 m.deg.
- b. Section A.749 (18), Chapter 3.1.2.2 : nilai GZ maksimum yang terjadi pada sudut 30°– 180° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 0,2m.
- c. Section A.749 (18), Chapter 3.1.2.3 : sudut pada nilai GZ maksimal tidak boleh kurang atau sama dengan 25 °(deg).
- d. Section A.749 (18), Chapter 3.1.2.4 : nilai GM awal pada sudut 0° (deg) tidak boleh kurang atau sama dengan 0,15 m.

2.5. Olah Gerak Kapal

Dalam kajian olah gerak kapal, gerakan yang ditinjau adalah gerakan yang hanya mampu direspon oleh kapal, yaitu *rolling*, *heaving*, *pitching*.

Gerakan kapal disebabkan adanya factor dari luar terutama oleh gelombang. Dalam memperoleh perlakuan dari gelombang kapal mengalami 2 jenis gerakan yaitu:

- 1. Gerakan rotasi, gerak ini merupakan gerak putaran meliputi: *rolling*, *pitching*, *yawing*.
- 2. Gerakan *linear*, gerak ini merupakan gerak lurus beraturan sesuai dengan sumbunya meliputi: *surgin*, *swaying*, *heaving*.

Tabel 1. *General Operability Limiting Criteria for Ship (NORDFORSK, 1987)*

General Operability Limiting Criteria for Ships (NORDFORSK, 1987)			
Description	Merchant Ships	Navy Vessel	Fast Small Craft
RMS of vertical acceleration at FP	0,275 g (L ≤ 100m)	0,275 g	0,275 g
RMS of vertical acceleration at Bridge	0,050 g (L ≥ 330m)		
	0,15 g	0,20 g	0,275 g

<i>RMS of lateral acceleration at Bridge</i>	0,12 g	0,10 g	0,10 g
<i>RMS of Roll</i>	6,0 deg	4,0deg	4,0deg
<i>Probability of Slamming</i>	0,03 (L ≤ 100m)		
<i>Probability of Deck Wetness</i>	0,01 (L ≥ 330m)		
	0,05	0,05	0,05

3. METODE PENELITIAN

3.1. Studi Literatur

Pembelajaran dengan menggunakan berbagai referensi baik berupa buku, artikel, majalah, internet dan jurnal mengenai perancangan kapal kontainer dan rencana umumnya.

3.2. Analisa Software

Menggunakan *software* sebagai media untuk mendapatkan data-data yang valid dan dapat digunakan dalam penelitian. *Software* yang digunakan antara lain *autocad*, *maxsurf*.

3.3. Studi Lapangan

Melakukan penelitian lapangan terkait perancangan kapal kontainer. *Interview* untuk mendapatkan data-data pendukung perancangan kapal dan desain.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Jarak Pelayaran



Gambar 1. Jarak pelayaran kapal

Pelayaran yang di tempuh kapal dari Tanjung Mas (semarang) ke Tanjungpinang atau sebaliknya adalah 636 mil laut.

1.2. Ukuran Utama Kapal Kontainer

Pada perancangan kapal Kontainer untuk perairan Tanjung Mas – Tanjungpinang ini menggunakan kapal pembanding dengan tipe kapal dan bentuk lambung yang sama. Adapun data teknis kapal pembanding yang diperoleh dari internet disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 2. Ukuran Utama Kapal Pembanding

No	Nama	L	B
1	Hydra	84,99m	11,80m
2	Helenic	84,99m	11,80m
3	Fri Skien	83,69m	13,40m
4	Fehn Polaris	84,60m	13,30m
5	Sagami	101,00m	17,40m

Tabel 3. Ukuran Utama Kapal Pembanding

Nama	H	T	Dwt
Hydra	6,90m	5,40m	3609ton
Helenic	6,90m	5,40m	3592ton
Fri Skien	7,15m	5,65m	3714ton
Fehn Polaris	7,15m	5,67m	3780ton
Sagami	8,20m	5,05m	3813ton

Pengoptimasian perbandingan ukuran utama kapal pembanding digunakan sebagai acuan dalam menentukan ukuran utama kapal. Program optimasi ini menggunakan metode regresi.

Berikut ini beberapa metode yang termasuk dalam metode perbandingan diantaranya:

1. Metode regresi linier (*linear regression method*),
2. *Cube root format*
3. *The geosim procedure*

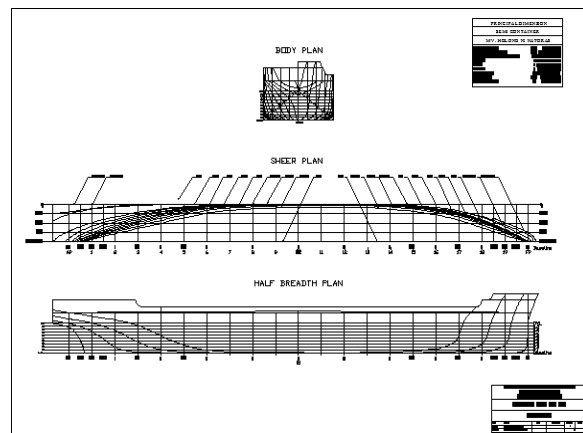
Dari ketiga metode yang digunakan, ukuran utama kapal baru diambil dari metode regresi linier (*linear regression method*). Dari metode regresi linier (*linear regression method*) diperoleh data – data berikut sebagai nilai ukuran utama :

Tabel 4. Ukuran Utama Kapal

No	Value	Value	Unit
1	Lpp	87,90	m
2	B	13,50	m
3	T	5,40	m
4	H	7,30	m
5	Vd	13,30	knot

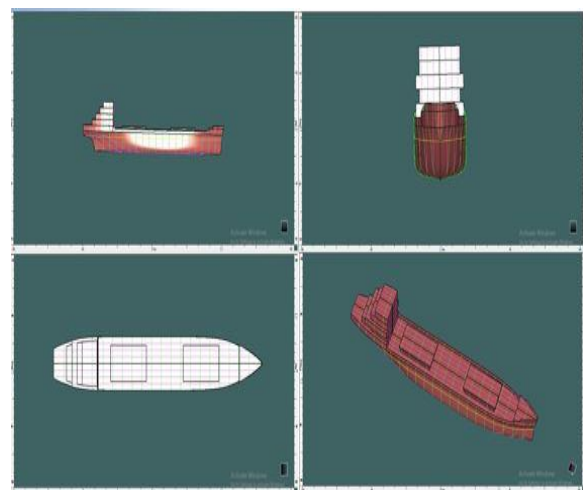
4.3. Rencana Garis

Rencana garis adalah gambar *design* kapal yang berisi informasi utama kapal seperti: panjang, lebar, tinggi. *Design* ini berupa garis irisan-irisan kapal ditinjau dari beberapa arah yaitu tampak depan, samping, dan atas kapal. Pembuatan rencana garis kapal menggunakan pemodelan dibantu *software autocad*.berikut rencana garis kapal kontainer.



Gambar 2. Rencana Garis Kapal Kontainer 120 TEU

Setelah didapatkan rencana garis, selanjutnya dibuatlah pemodelan 3D untuk analisa hidrostatis kapal. Pemodelan menggunakan *software Maxsurf* dengan 4 sudut penglihatan yaitu *front*, *side*, *top*, dan *perspective*.



Gambar 3. Model 3D Maxsurf

4.4. Analisa Hidrostatis

Data hidrostatis berfungsi untuk mengetahui sifat-sifat badan kapal di dalam air. Kondisi kapal tidak dalam kondisi trim. Data hidrostatis yang telah diperoleh digambarkan ke

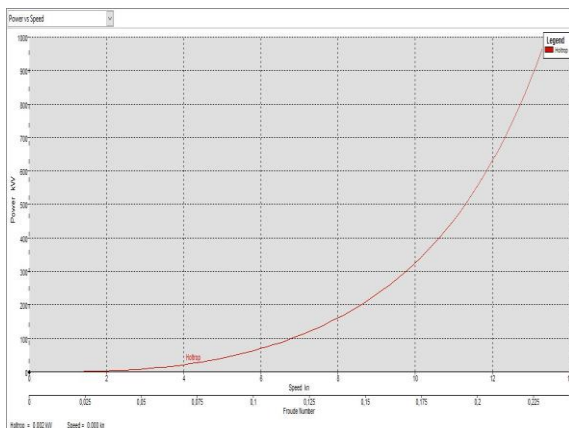
dalam kurva hidrostatik. Analisa menggunakan *software Hydromax* dengan pilihan analisa *upright hydrostatic*. Dari analisa hidrostatik diketahui nilai *displacement* kapal yaitu 4757 ton dengan *Cb* kapal 0,70.

4.5. Hambatan dan Mesin

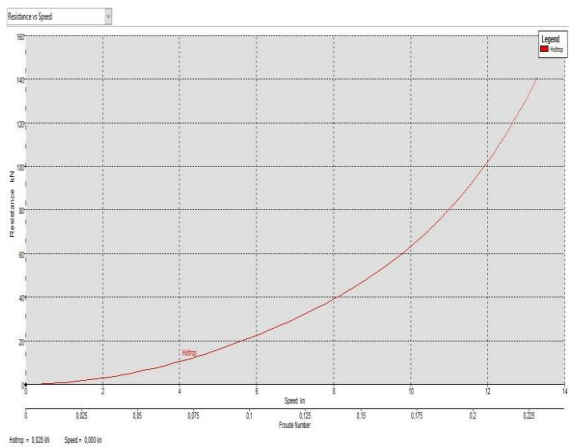
4.5.1. Perhitungan Hambatan Total (*R_t*) Dan Powering (Daya Mesin Kapal)

Hambatan pada kapal dianalisa menggunakan *software hullspeed*. Data yang dibutuhkan meliputi kecepatan kapal dan data hidrostatik kapal. Metode estimasi yang digunakan adalah metode holtrop dari paket perhitungan pada program *Hull Speed*. Besarnya hambatan tersebut dihitung sampai dengan kondisi kecepatan maksimum sebesar 13,3 knot.

Hasil analisa menunjukkan pada kecepatan maksimum 13,30 knot kapal memerlukan power sebesar 3529,285 hp dan hambatan maksimum yang diterima kapal pada kecepatan 13,30 knot sebesar 384,4 kN. Data hasil analisa digambarkan ke dalam bentuk grafik *resistance vs speed* dan *power vs speed*.



Gambar 4. *resistance vs speed*



Gambar 5. *power vs Seed*

Tabel 5. Pemilihan Mesin Kapal

Merk Mesin	Caterpillar	Satuan
Tipe Mesin	C280-12	
Daya Mesin	4640	bhp
RPM	900	putaran/menit
Berat Mesin	25980	kg
Panjang	4612	mm
Lebar	2022	mm
Tinggi	3404	mm

4.6. Rencana Umum

Rencana umum didefinisikan sebagai perencanaan ruangan yang dibutuhkan sesuai dengan fungsi dan perlengkapannya. Efisiensi dari suatu kapal salah satunya ditentukan oleh penyusunan ruangan-ruangan yang tepat serta penempatan pintu-pintu yang efektif di antara ruangan-ruangan tersebut.

Penentuan jumlah ABK seefisien dan seefektif mungkin dengan kinerja yang optimal pada kapal agar kebutuhan ruangan akomodasi dan keperluan lain dapat ditekan. *Crew* kapal berjumlah 16 orang.

LWT	= 1107	ton
DWT	= 3650	ton
<i>Payload</i>	= DWT- Wtotal	
	= 3650 - 119	
<i>Payload</i>	= 3531	ton
N	= 120	TEU (Jumlah kontainer)

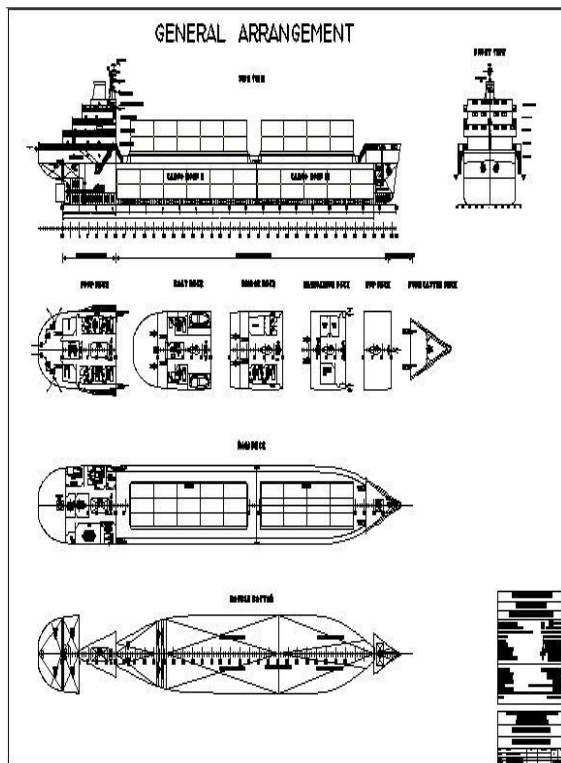
Tabel 6. Spesifikasi kontainer yang digunakan

Spesifikasi Kontainer		
Gross Weight	30,48	Ton
Tare Weight	2,40	Ton
Net Weight	28,08	Ton

Tabel 7. Perhitungan Payload

Perhitungan Payload		
Net Weight	27,025	Ton
Tare Weight	2,400	Ton
Gross Weight	29,425	Ton
Payload	3531	Ton

Payload	= N x Gross Weight
	= 120 x 29,425 ton
	= 3531 ton



Gambar 6. Rencana Umum Kapal Kontainer 120 TEU

4.7. Analisa Stabilitas

Stabilitas kapal dianalisa menggunakan *software Maxsurf Stability* dengan analisa *large angle stability*. Sebelum analisa stabilitas dihitung, komponen LWT dan komponen DWT harus diketahui. Analisa dengan variasi 10 kondisi.

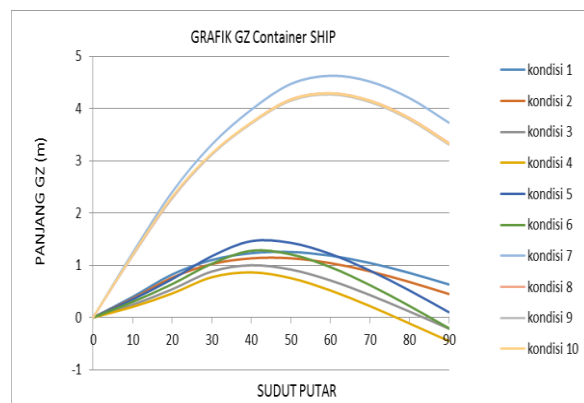
Tabel 8. Hasil Analisa Stabilitas Kondisi I-II

NO	Rule	Code	IMO Minimum	Actual		
				KI	KII	
<i>All Ship</i>						
IMO						
1	A.749 (18) CH.3.1.2.1	Area 0° to 30°	3,15	m.deg	17,85	16,51
IMO						
2	A.749 (18) CH.3.1.2.1	Area 0° to 40°	5,16	m.deg	29,60	27,38
IMO						
3	A.749 (18) CH.3.1.2.1	Area 30° to 40°	1,72	m.deg	11,75	10,88
IMO						
4	A.749 (18) CH.3.1.2.2	GFZ 30°/Grtr	0,20	m	1,26	1,15
IMO						
5	A.749 (18) CH.3.1.2.3	Angle max GZ	25,0	deg	47,30	45,50
IMO						
6	A.749 (18) CH.3.1.2.4	GFM0	0,15	m	2,23	2,04

Tabel 9. Hasil Analisa Stabilitas Kondisi III-X

KIII	KIV	KV	KVI	Actual		KIX	KX
				KVI I	KVI II		
12,2	10,5	16,6	14,4	53,3	50,6	50,7	51,3
21,8	18,8	30,0	26,2	89,9	84,9	85,1	85,8
9,6	8,38	13,4	11,7	36,6	34,4	34,3	34,5
1,0	0,87	1,48	1,29	4,63	4,29	4,27	4,29
40,0	39,1	43,6	42,7	60,0	59,1	59,1	59,1
1,3	1,12	1,94	1,66	7,12	6,78	6,84	6,93

Analisa kriteria pada tabel 8 dan 9 menunjukkan bahwa hasil analisa stabilitas kapal tersebut sudah memenuhi standar persyaratan yang ditetapkan IMO.



Gambar 7. Grafik GZ Pada kondisi I-X

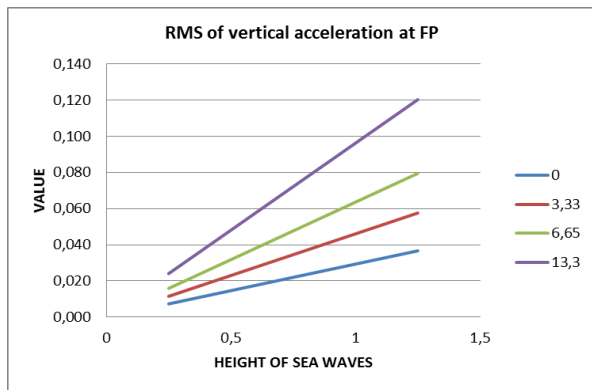
4.8. Analisa Olah Gerak Kapal

Olah gerak kapal dianalisa menggunakan *software seakeeper*. Data yang dibutuhkan meliputi kondisi perairan yang akan ditempuh kapal. Menurut data BMKG ketinggian gelombang rata-rata perairan Tanjung Mas – Tanjungpinang mencapai 1,25 m dengan kecepatan angin 15 knot.

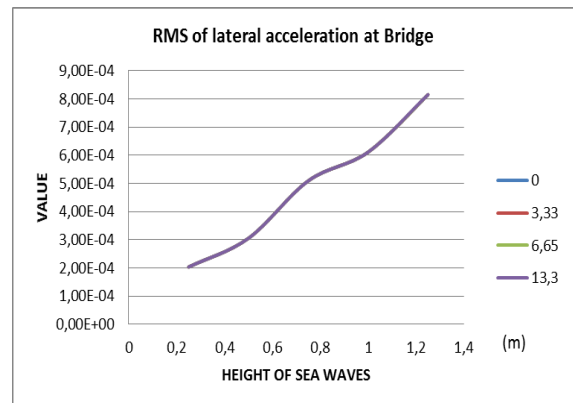
Berikut hasil analisa olah gerak berdasarkan *Rules General Operability Limiting Criteria for Ship (NORDFORSK, 1978)*

Tabel 10. Hasil Perhitungan *RMS of ver. acceleration at FP 180°*

Speed	Variasi Ketinggian Gelombang				
	0,25	0,5	0,75	1	1,25
0	0,007	0,015	0,022	0,029	0,037
3,33	0,012	0,023	0,035	0,046	0,058
6,65	0,016	0,032	0,048	0,064	0,080
13,3	0,024	0,048	0,072	0,096	0,120



Gambar 8. Grafik RMS of vertical acceleration at FP 180°



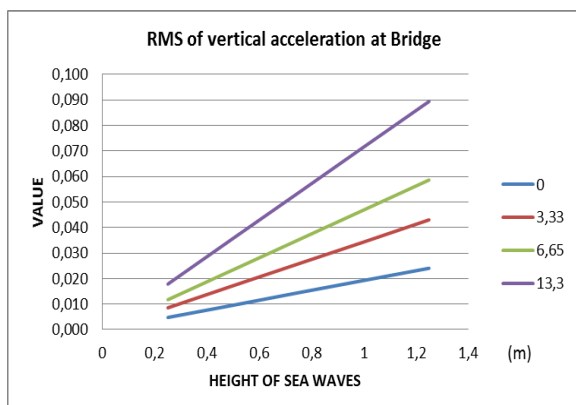
Gambar 10. Grafik RMS of lateral acceleration at BRIDGE 90°

Tabel 11. Hasil Perhitungan RMS of ver. acceleration at Bridge 180°

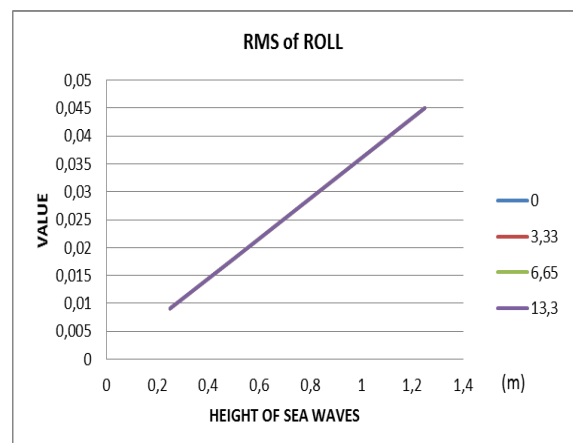
Speed	Variasi Ketinggian Gelombang				
	0,25	0,5	0,75	1	1,25
0	0,005	0,010	0,014	0,019	0,024
3,33	0,009	0,017	0,026	0,034	0,043
6,65	0,012	0,023	0,035	0,047	0,059
13,3	0,018	0,036	0,054	0,072	0,089

Tabel 13. Hasil Perhitungan RMS of Roll 90°

Speed	Variasi Ketinggian Gelombang				
	0,25	0,5	0,75	1	1,25
0	0,0091	0,018	0,027	0,036	0,045
3,33	0,0091	0,018	0,027	0,036	0,045
6,65	0,0091	0,018	0,027	0,036	0,045
13,3	0,0091	0,018	0,027	0,036	0,045



Gambar 9. Grafik RMS of vertical acceleration at BRIDGE 180°



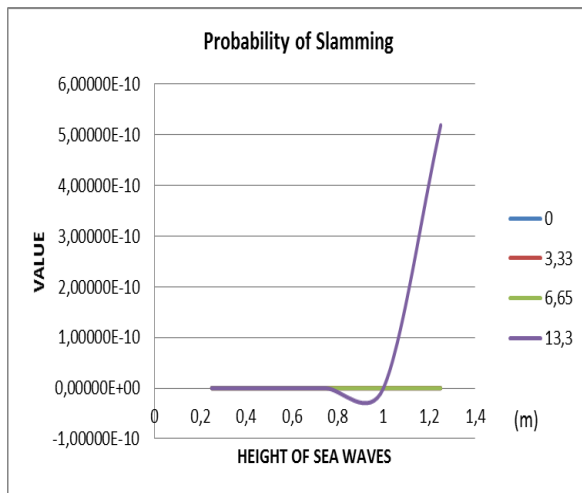
Gambar 11. Grafik RMS of Roll 90°

Tabel 12. Hasil Perhitungan RMS of lat. acceleration at Bridge 90°

Variasi Ketinggian Gelombang	Speed			
	0	3,3	6,65	13,3
0,25	2,04x10 ⁻⁴	2,04x10 ⁻⁴	2,04x10 ⁻⁴	2,04x10 ⁻⁴
0,5	3,06x10 ⁻⁴	3,06x10 ⁻⁴	3,06x10 ⁻⁴	3,06x10 ⁻⁴
0,75	5,09x10 ⁻⁴	5,09x10 ⁻⁴	5,09x10 ⁻⁴	5,09x10 ⁻⁴
1	6,12x10 ⁻⁴	6,12x10 ⁻⁴	6,12x10 ⁻⁴	6,12x10 ⁻⁴
1,25	8,16x10 ⁻⁴	8,16x10 ⁻⁴	8,16x10 ⁻⁴	8,16x10 ⁻⁴

Tabel 14. Hasil Perhitungan Probability of Slamming 180°

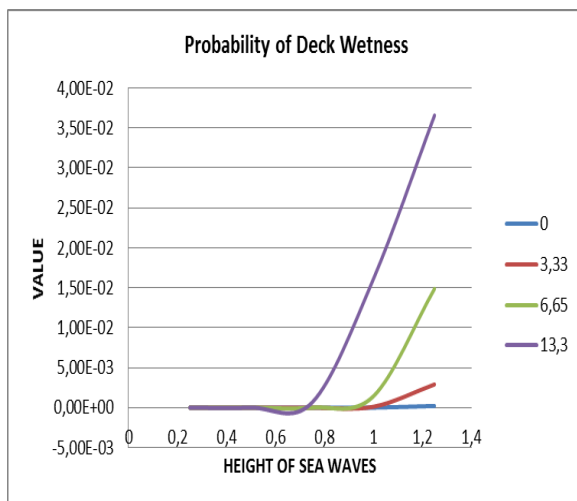
Variasi Ketinggian Gelombang	Speed			
	0	3,3	6,65	13,3
0,25	8,20x10 ⁻⁶⁹	0	0	3,03x10 ⁻²³⁵
0,5	5,81x10 ⁻¹⁸⁷	5,96x10 ⁻¹³⁰	1,70x10 ⁻⁹²	8,09x10 ⁻⁵⁹
0,75	5,83x10 ⁻⁸³	9,01x10 ⁻⁵⁸	7,64x10 ⁻⁴²	1,82x10 ⁻²⁶
1	6,04x10 ⁻⁴⁷	1,05x10 ⁻³²	9,43x10 ⁻²⁴	3,24x10 ⁻¹⁵
1,25	2,57x10 ⁻³⁰	3,22x10 ⁻²¹	1,74x10 ⁻¹⁵	5,19x10 ⁻¹⁰



Gambar 12. Grafik Probability of Slamming 180°

Tabel 15. Hasil Perhitungan Probability of Deck Wetness 180°

Speed	Variasi Ketinggian Gelombang				
	0,25	0,5	0,75	1	1,25
0	3,72x 10 ⁻⁹	8,79x 10 ⁻²⁴	6,6x1 0 ⁻¹¹	1,90x 10 ⁻⁶	2,17x 10 ⁻⁴
3,33	4,73x 10 ⁻⁶⁶	1,00x 10 ⁻¹⁶	8,67x 10 ⁻⁸	1,10x 10 ⁻⁴	2,91x 10 ⁻³
6,65	7,72x 10 ⁻⁴⁷	4,36x 10 ⁻¹²	8,12x 10 ⁻⁶	1,41x 10 ⁻³	1,49x 10 ⁻²
13,3	9,26x 10 ⁻³⁰	6,43x 10 ⁻⁸	6,51x 10 ⁻⁴	1,61x 10 ⁻²	3,66x 10 ⁻²



Gambar 15. Probability of Deck Wetness 180°

Dari semua hasil yang di dapatkan maka dapat disimpulkan,

1. Nilai *RMS of vertical acceleration at FP* sudah memenuhi kriteria pada kecepatan maksimal 13,3 Knot mampu melewati ketinggian gelombang laut 1,25 meter.

2. Nilai *RMS of vertical acceleration at Bridge* sudah memenuhi kriteria pada kecepatan maksimal 13,3 Knot dengan ketinggian gelombang laut 1,25 meter.
3. Nilai *RMS of lateral acceleration at Bridge*, sudah memenuhi kriteria pada kecepatan maksimal 13,3 Knot dengan ketinggian gelombang laut 1,25 meter.
4. *RMS of Roll*, sudah memenuhi kriteria pada kecepatan maksimal 13,3 Knot dengan ketinggian gelombang laut 1,25 meter. ϕ^0 (deg) = 0,105 radian.
5. *Probability of Slamming*, sudah memenuhi kriteria pada kecepatan maksimal 13,3 Knot dengan ketinggian gelombang laut 1,25 meter.
6. *Dan Probability of Deck Wetness* sudah memenuhi kriteria pada kecepatan maksimal 13,3 Knot dengan ketinggian gelombang laut 1,25 meter.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan penulis yaitu Studi perancangan kapal Kontainer untuk pelayaran Tanjung Mas – Tanjungpinang, maka dapat disimpulkan beberapa informasi teknis sebagai berikut :

1. Ukuran utama L = 87,90 m, B = 13,50 m
H = 7,30 m, T = 5,40 m, Vd = 13,3 knot,
Cb = 0,70. Hasil rencana garis dibuat pada *software Autocad, maxsurf* dalam bentuk 3D.
2. *Displacement* 4757 ton, *LWT* = 1107 ton,
DWT = 3650 ton, *Payload* 3531 ton.
3. Hambatan kapal 384,4 kN dengan daya mesin max 3529,285 hp. Nilai GZ tertinggi 60 deg pada kondisi VII. Nilai GZ terkecil yaitu 39,10 deg pada kondisi IV pada *criteria Angle max GZ*. *Criteria NORDFORSK, 1987* pada olah gerak kapal ini sudah memenuhi sudah memenuhi kriteria pada kecepatan maksimal 13,3 Knot dengan ketinggian gelombang laut 1,25 meter.

7.2. Saran

1. Adanya penelitian lebih lanjut untuk menganalisa secara teknis mengenai kekuatan dan getaran kapal.
2. Diperlukan perhitungan pembebanan pada ruang muat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonym . 2012, “*Mengenal Ukuran dan Jenis Kontainer*”, dalam <https://konsultasipabean.blogspot.co.id/2011/12/mengenal-ukuran-dan-jenis-container.html>, diakses tanggal 25 Mei 2017.
- [2] Lewis, Edward V, 1989, “*Motion In Waves and Controllability*”, *Principles of Naval Architecture Volume III Second Revision*, The Society of Naval Architects and Marine Engineers, USA
- [3] NORDFORSK, 1987. Seakeeping Criteria. Nordic co-operative project.
- [4] P, Friska Kartika. 2012. *Perancangan Kapal Container 208 TEU Rute Pelayaran Surabaya - Banjarmasin*, S1 Teknik Perkapalan, UNDIP: Semarang.
- [5] Septarudin, Rino. 2011. *Perancangan Kapal Kontainer 400 TEU dengan Radius Pelayaran 764 Mil Laut*, S1 Teknik Perkapalan, UNDIP: Semarang.
- [6] Watson, DGM, 1998, *Practical Ship Design*, The Technical Publishing Company, UK.